Aus dem Pflanzenphysiologischen Institut der Universität Wien

Beiträge zur Kenntnis der Algenflora des Neusiedler Sees I

Von ELSALORE KUSEL-FETZMANN

Mit 5 Tafeln

(Vorgelegt in der Sitzung am 21. März 1974 durch das w. M. F. KNOLL)

Inhaltsverzeichnis

Einleitung

Der Neusiedler See, der als flacher Steppensee eine einzigartige Stellung unter den Seen Mitteleuropas einnimmt, war schon frühzeitig Gegenstand algologischer Forschungen (z. B. GRUNOW 1860, 1863, PANTOCSEK 1912: Diatomeen), dennoch kann von einer vollständigen Kenntnis der Algenflora bei weitem keine Rede sein. Die Untersuchungen wurden noch dazu vorwiegend in den östlich des Sees gelegenen, durch verschiedene chemische Verhältnisse verlockenderen Salzlachen durchgeführt (LEGLER 1941, STUNDL 1938, HUSTEDT 1959a, HÖFLER und FETZMANN 1959). Die Arbeiten, die der Algenflora des Sees selber gewidmet sind, beschränken sich auf wenige Algengruppen, in erster Linie auf Diatomeen (PANTOCSEK 1912, HUSTEDT 1959b) und Flagellaten (SCHILLER 1955: Dinoflagellaten, 1956: Euglenen), sind Auf-

sammlungen weniger Lokalitäten (z. B. Ruster Kanal) oder erfassen nur einen jahreszeitlichen Aspekt (LOUB 1955: Herbst 1952 und 1953).

Im Rahmen des IBP (International Biological Program) wird auch die Primärproduktion des Neusiedler Sees bestimmt. Dazu wäre aber ein Inventar sämtlicher Algenarten dringend erwünscht. Die vorliegende Studie kann zwar auch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, umfaßt aber Proben aus allen Teilen des Sees, die zu allen Jahreszeiten, 1968 praktisch monatlich, entnommen wurden, insgesamt mehrere Jahre betreffen und damit einen guten Überblick gewährleisten.

Der breite Schilfgürtel, der sich vornehmlich im Süden, Westen und Norden ausbreitet, bietet ganz andere Biotope als die dem Schilf vorgelagerte Makrophytenzone (*Myriophyllum spicatum* und *Potamogeton pectinatus*, vgl. bei WEISSER 1970) oder das den Nordwest- und Nordwinden ausgesetzte kahle Ostufer um Podersdorf. In der Bodenfauna zeigten sich bereits charakteristische Unterschiede in der Artenverteilung und Besiedlungsdichte (SCHIEMER, LÖFFLER und DOLLFUSS 1969). Unter den Algen waren ähnliche Befunde zu erwarten.

Aus praktischen Gründen sollen in diesem ersten Teil die Chlorophyceen (ohne Volvocales) und Conjugaten besprochen, sowie einige Vertreter der Heteroconten und Chrysophyceen erwähnt werden. Die im Neusiedler See in großer Artenfülle auftretenden Eugleninen (und einige andere Flagellaten) sollen gesondert veröffentlicht werden. Die Besprechung der vorherrschenden Gruppe der Kieselalgen soll zugleich mit den Standortslisten der Algengemeinschaften einer dritten Arbeit vorbehalten bleiben. Eine Untersuchung der Blaualgen, unter denen auf den schlammigen Böden im Schilfgürtel die Oscillatorien überwiegen, wäre sehr wünschenswert.

Systematischer Teil

Chlorophyceae

Chlorococcales (=Protococcales)

Characium braunii BRUEGGER: Kleine, zugespitzte Zellen mit bräunlicher Basalscheibe. Häufig auf *Cladophora crispata*, die bei Podersdorf angespült wurde.

Pediastrum boryanum (TUER) MENEGH.: Im ganzen Schilfgürtel verbreitet, aber nicht häufig, auch in der Makrophytenzone und auf der freien Seefläche (DOKULIL 1974) — Tafel I: 1, 2.

Pediastrum duplex MEYEN var. *reticulatum* LAGERH. Zwischen *Utricularia* und *Potamogeton* vor Rust und Illmitz. Juni 1974.

Pediastrum tetras (EHRENB.) RALFS: Rust, 3. 6. 1969.

Oocystis lacustris CHODAT: Zellen ca. 9 µm lang und 3—5 µm breit, ein bis zwei Chromatophoren, manchmal mit deutlichem Pyrenoid. Sowohl Einzelzellen als auch 2—8 oder mehrzellige Familien in gemeinsamer Hülle. Unsere Zellen sind relativ klein, verglichen mit der ausführlichen Beschreibung bei SKUJA (1956: S. 172/73). Auch *O. marssonii* LEMM. könnte zum Vergleich herangezogen werden, ist aber verhältnismäßig breiter, z. B. bei PETERFI 1964a — Tafel I: 3.

Oocystis solitaria WITTROCK: Zellen meist einzeln, seltener in Familien zu 2 oder 4 Zellen. Inhalt undurchsichtig, dunkelgrün, voll von Reservestoffen, mehrere Chloroplasten. Zellen 21—25 µm lang, 15 µm breit, zweizellige Kolonien 50 µm lang. Im Plankton und im Schilfgürtel (Neusiedl, Rust) — Tafel I: 4.

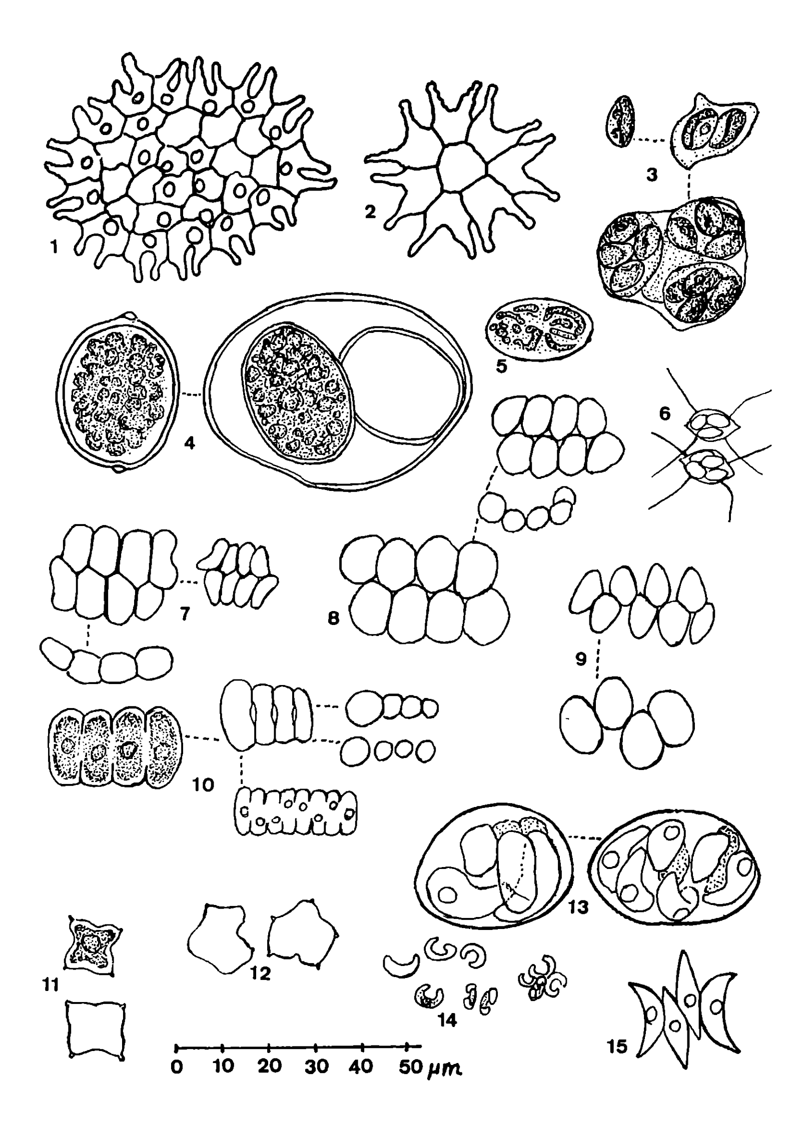
Chodatella subsalsa LEMM.: Diese vom Süß- bis ins Brackwasser vorkommende Art findet sich auch im Neusiedler See im Plankton und auch vereinzelt im Uferbereich (vor Podersdorf) oder im Schilfgürtel (Neusiedl). Mutterzelle 10—12 µm lang, 7—8 µm breit. Bei Kultur eines Stammes dieser Art entstanden bei SWALE (1965) auch Cönobien, die einem *Scenedesmus* glichen (vgl. das bei *Scenedesmus* gesagte) — Tafel I: 6.

Nephrocytium agardhianum NAEGELI: Sehr selten, aber in mehreren Jahren hintereinander unter den Algen der *Utricularia*-Bestände in Rust. 4—8zellige Kolonien ca. 45 × 32 µm groß, die Zellen selber 15—18 × 6—10 µm. Bei LOUB (1955) auch aus dem Schilfgürtel bei Neusiedl — Tafel I: 13.

Tetraedron minimum (A. BRAUN) HANSGIRG: Zellen quadratisch, Flanken wenig eingezogen, an den Ecken ein kleines Wärzchen. Die ganze Zelle ist kissenförmig gewölbt, daher im Querschnitt breitoval. Seitenlänge 9—10 µm — Tafel I: 11. Sehr häufig im Plankton (DOKULIL 1974), aber auch sonst hie und da. Sehr selten kommen auch tief ausgerandete Zellen vor, die sich der var. *tetralobulatum* REINSCH nähern, wie sie bei SKUJA (1964, Tafel XXII, Fig. 20) abgebildet ist.

Tetraedron caudatum (CORDA) HANSGIRG. forma: Nur einmal aus *Utricularia*-Material von Rust gesehen. Die rundlich-fünfeckigen Zellen wiesen einen deutlichen Einschnitt auf, doch waren die Eckstacheln nur als Warzen angedeutet; ca. 15 µm breit (vgl. etwa die Abb. 650 bei HORTOBAGYI, 1962). Tafel I: 12.

Tetraedron regulare KÜTZ.: Aus dem Kanal neben der Seestraße in Mörbisch einmal.



Tafel I. 1, 2: *Pediastrum boryanum;* 3: *Oocystis lacustris;* 4: *O. solitaria;* 5: *Glaucocystis nostochinearum;* 6: *Chodatella subsalsa;* 7: *Scenedesmus platydiscus;* 8: *Sc. ecornis* var. *disciformis;* 9: *Sc. ovalternus;* 10: *Sc. balatonicus;* 11: *Tetraedron minimum;* 12: *T. caudatum;* 13: *Nephrocytium agardhianum;* 14: *Ankistrodesmus minutissimus;* 15: *Scenedesmus acuminatus.*

Tetraedron trigonum (NAEG.) HANSGIRG: Zellen 24 μm groß, einmal bei Rust. Bei LOUB noch *T. trilobatum* (REINSCH) HANSG. und *T. muticum* (A. BR.) HANSGIRG.

Scenedesmus-Arten treten regelmäßig in sämtlichen Biotopen des Neusiedler Sees auf, wenn sie auch niemals eine höhere Abundanz erreichen. Die Bestimmung stößt oft auf ziemliche Schwierigkeiten, da die Variabilität mancher Formen recht groß ist. Dies zeigten schon SMITH (1916) und CHODAT (1926) in ihren, dieser Gattung gewidmeten Monographien an Hand von Kulturmaterial. FOTT (1967) stellte fest, daß stachelige *Scenedesmus*-Arten in Kultur, aber auch unter natürlichen Bedingungen in Einzelzellen zerfallen können, die dann *Chodatella subsalsa* weitgehend ähnlich sehen. Andrerseits konnte SWALE (1965) unter gewissen Kulturbedingungen bei *Chodatella subsalsa Scenedesmus*-artige Cönobien erhalten. FOTT ist der Meinung, daß manche als *Chodatella* beschriebene Arten nur stachelige Einzelzellen eines *Scenedesmus* seien. Einen Zerfall in solche Einzelzellen konnten TRAINOR und ROWLAND (1968) innerhalb von 2 Tagen durch täglichen Wechsel der Boden-Bristol-Nährlösung erreichen. Zusatz von Na-Citrat oder EDTA zu einer abgewandelten Bristol-Lösung hatte dagegen Coenobienbildung zur Folge*. In axenischen Kulturen einiger *Scenedesmus*-Stämme gelang es TRAINOR (1969) durch Veränderung des Kulturmediums starke Unterschiede in der Bestachelung zu erreichen. So waren in stärker konzentrierter Lösung die Stacheln reichlich entwickelt, in schwach konzentrierter Lösung blieben die Cönobien völlig stachellos und würden als ganz andere Art bestimmt werden. TRAINOR (1964) fand, daß manche *Scenedesmus*-Stämme morphologisch ziemlich konstant waren, andere aber nicht. Ein Stamm enthielt nach vier Tagen: 46% Zellen, die *Sc. longus* ähnlich sahen, 54% waren vielstachelig wie *Sc. abundans*, keiner war stachellos. Nach 28 Tagen entfielen 69% auf *Sc. longus*-, 3% auf *Sc. abundans*- und 28% auf stachellose *Sc. bijugatus*-ähnliche Cönobien. Ein anderer Stamm zeigte am 4. Tag: 61% *Sc. longus*, 39% *Sc. abundans*, 0% *Sc. bijugatus*. Nach 28 Tagen waren 3% *Sc. longus*, 9% *Sc. abundans*, 88% *Sc. bijugatus*! Es traten sogar *Sc. acutiformis*-ähnliche Cönobien auf. Trotz dieser, unter Kulturbedingungen, quer durch Arten, ja durch Gattungen reichenden Variabilität, weist UHERKOVICH in seiner Monographie

* OVERBECK und STANGE-BURSCHE fanden den Anteil der Einzelzellen verschiedener *Scenedesmus*-Stämme abhängig von unterschiedlichen Phosphatmengen im Wasser.

der ungarischen *Scenedesmus*-Arten (1966) darauf hin, daß in der Natur die Streuungen meist nicht so groß erscheinen. In der Nomenklatur folge ich hauptsächlich dieser Arbeit.

Scenedesmus acutus MEYEN (=*Sc. obliquus* [TURP.] KÜTZ.): Mehrmals im Schilfgürtel bei Rust, zwischen *Utricularia*. Auch von LOUB genannt. L (Länge)=16—17 µm, B (Breite)=3—5 µm. Tafel III: 13.

Scenedesmus acuminatus (LAGERH.) CHODAT: Bei UHERKOVICH umfaßt diese Art auch alle unter *Sc. falcatus* genannten Vorkommen. Selten bei Neusiedl und Rust — Tafel I: 15.

Scenedesmus ecornis (RALFS) CHODAT var. *disciformis* CHODAT: Nach Meinung FOTTS und KOMAREKS (1960) stellt diese Form eine eigene, gut abgegrenzte Art dar: *Sc. disciformis* (CHODAT) FOTT u. KOMÁREK. Die im Neusiedler See immer wieder gefundenen Exemplare sind 9—10 µm lang und die Einzelzellen 6—7 µm breit. Form und Größe der Zellen stimmen recht gut mit den Literaturangaben überein (UHERKOVICH 1966, FOTT und ETTL 1959, FOTT und KOMÁREK 1960), jedoch sind unsere Cönobien nicht plan, sondern immer etwas gekrümmt. Trotzdem möchte ich ihn nicht zu *Sc. arcuatus* stellen (siehe bei SKUJA 1956: Tafel 28, Fig. 33 und 34), der viel lockerere Cönobien mit großen Lücken bildet — Tafel I: 8.

Scenedesmus platydiscus (G. M. SMITH) CHODAT: Bei dieser Form folge ich SKUJA (1956) in der Nomenklatur. FOTT und KOMÁREK reihen sie unter *Sc. alternans* als var. *platydiscus* ein, während sie bei UHERKOVICH unter *Sc. arcuatus* var. *platydisca* rangiert. Bei FOTT und KOMÁREK rangiert auch *Sc. arcuatus* als var. *arcuatus* unter *Sc. alternans* REINSCH. Die zweireihigen, achtzelligen Cönobien unterscheiden sich von der vorigen Art durch die verhältnismäßig schmäleren Zellen, wobei die Randzellen oft deutlich konkav, fast nierenförmig gekrümmt sind. Die Cönobien sind schwach bogig ausgebildet. Es bleibe dahingestellt, ob diese Unterschiede genügen, sie in unserem Material von *Sc. ecornis* var. *disciformis* zu trennen. L=7—12 µm, B=3—7 µm. Mörbisch, Rust — Tafel I: 7.

Scenedesmus ovalternus CHOD. (=*Sc. alternans* REINSCH var. *alternans* bei FOTT und KOMÁREK, 1960, =*Sc. bijugatus* (Turp) Kütz. bei SKUJA 1956=*Sc. bijugatus* var. *alternans* bei BRUNNTHALER 1915). Länge 10—13 µm, Breite = 5—10 µm. Sehr häufig in der Bucht südlich Rust, die von *Chara ceratophylla* dicht bestanden ist (vgl. WEISSER 1970) — Tafel I: 9.

Scenedesmus balatonicus HORTOBAGY: Länge 10—16 µm, Breite = 3—7 µm. Ein Vergleich mit den Abbildungen bei HORTO-

BAGY (1962) und SKUJA (1956: als *Sc. perforatus* LEMM. var. *inermis* SCHERFFEL) zeigt gute Übereinstimmung, obgleich die Lücken zwischen den Zellen bei unserer Alge sehr klein sind und bei voll turgeszenten Zellen überhaupt nicht zu sehen sind, bei toten Zellen treten sie aber deutlich hervor. Zellwand glatt. In einer Planktonprobe aus der Seemitte 28. 6. 1969 (vgl. bei DOKULIL 1974) — Tafel I: 10.

Scenedesmus brevispina (G. M. SMITH) CHOD.: Einige Exemplare aus Rust stimmen in Größe und Aussehen ganz mit den Abb. bei UHERKOVICH (1966) überein (siehe auch bei PETERFI 1964a). Doch gilt vielleicht für diese (und *Sc. armatus* und *Sc. quadricauda* etc.) in besonderem Maße das eingangs für die Gattung *Scenedesmus* gesagte. Die Zellwand ist glatt, keine Rippen, Länge = 9—13 μm, Breite = 4—5 μm — Tafel II: 7.

Scenedesmus acutiformis SCHRÖDER: Hin und wieder gefunden, auch von LOUB und DOKULIL. Die mediane Mittelrippe der spindelförmigen Zellen setzt sich in je einem kleinen Zähnchen fort. Länge = 18—22 μm, Breite = 4—6 μm — Tafel II: 11, Tafel III: 11, 12.

Scenedesmus armatus CHODAT: Unter den vierstacheligen Formen ist diese neben *Sc. opoliensis* die häufigste. Vierzellige Cönobien, deren Zellen linear oder schwach alternierend angeordnet sind. Die Mittelzellen tragen Zähnchen und davon ausgehend ± deutlich kurze Rippen (vgl. UHERKOVICH 1966, 1967, PETERFI 1964b) — Tafel II: 3, 4, 5. Einige Male konnten diese Rippen über die ganze Zelle verfolgt werden — Tafel II: 6. Diese Exemplare sind wohl zu *Sc. armatus* var. *boglariensis* HORTOBAGYI zu zählen. Andere, ohne Stacheln, aber mit Rippen, könnten *Sc. armatus* var. *ecornis* WOLOSZYNSKA angehören — Tafel II: 8. Doch können auch Übergänge mit etwas deutlicheren Stacheln auftreten, so daß eine Abtrennung eigentlich schwer fällt. Möglicherweise hängt die Stachellänge nur von der Zellteilungshäufigkeit ab, wie OVERBECK und STANGE-BURSCHE an Kulturmaterial nachgewiesen haben. Die Maße des Neusiedler See-Materials sind: L = 10—13—15 μm, B = 3—5—7 μm, der Eckstachel ist (2—) 4—8 μm lang.

Scenedesmus quadricauda (TURP.) BREB.: Weniger häufig als *Sc. armatus* und *Sc. opoliensis*. Zellen breit walzenförmig, an den Polen abgerundet, ohne Zähnchen und Rippen. Randzellen bauchig, Ansatzstellen der 8—17 μm langen Stacheln nicht vorgezogen. Zellen 13—18 μm lang, 5—8 μm breit, Cönobien 2- und 4zellig. In Rust und Neusiedl zerstreut, auch im Plankton — Tafel II: 1, 2.

Scenedesmus opoliensis P. Richt:. Die Endzellen sind an der Stachelansatzstelle rüsselartig vorgezogen, alle Zellen relativ schmäler als bei der vorigen Art. Neben 4zelligen Cönobien kommen häufig zweizellige vor. Oft sind die Mittelzellen etwas aus der Reihe gestellt. L = 12—15—18 µm, B = 4—6 µm, Stacheln 8—15 µm lang. Bei Podersdorf, Rust, Neusiedl und im Plankton gefunden — Tafel II: 9, 10.

Scenedesmus spinosus Chodat: Länge 9—15 µm, Breite 4—7 µm, Eckstacheln 7—18 µm lang, die übrigen Stacheln etwa 5 µm lang. Die Stachelausbildung ist recht variabel (vgl. Trainor 1964, 1969), so daß Fott (1967) vorschlägt, die schon von Chodat (1926) als Kleinarten geführten *Sc. spinosus*, *Sc. tenuispina* etc., deren Unterschiede innerhalb der Variationsbreite liegen, besser alle unter der ursprünglichen Sammelart *Sc. abundans* (Kirchner) Chodat zu führen. Mehrfach aus Rust — Tafel III: 15, 16, 17.

Botryococcus braunii Kütz. Vorwiegend in Rust, vereinzelt zwischen anderen Algen in den *Utricularia*-Beständen. Die Zellen sind meist grün, manchmal gelblich. Nur an der Seeoberfläche treibende Massen zeigen orangerot gefärbte Zellen. 1968 und 1969 wurde *Botryococcus* nie im Plankton gefunden, jedoch im Oktober 1970 auch in Planktonfängen massenhaft, besonders im südlichen Teil des Sees (durch Winddrift).

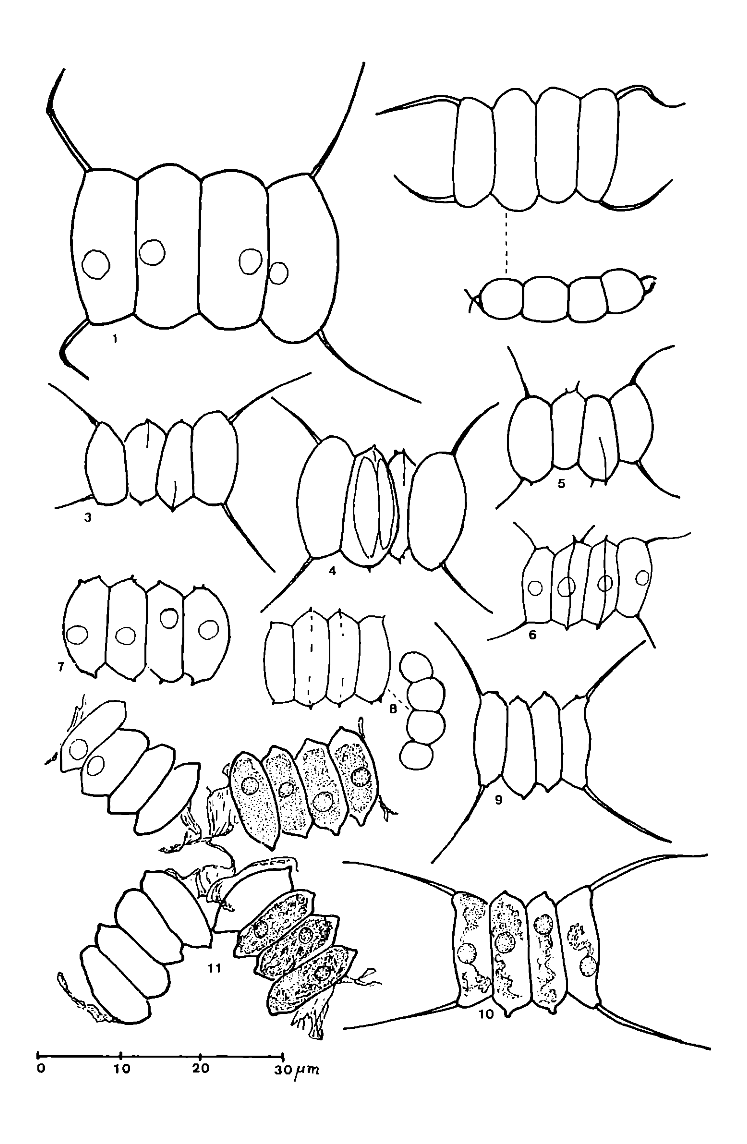
Dictyosphaerium pulchellum Wood: Zellen 6—7 µm breit, fast stets kugelig, nur selten etwas länger, meist 16zellige Kolonien, etwa 40 µm im Durchmesser. Der Chromatophor ist becherförmig mit basalem Pyrenoid. Nach der genauen Analyse der *Dictyosphaerium*-Arten bei Skuja (1956, S. 181—184) kann unser Fund nach Zellform, Größe und Plastidenbau nur zu *D. pulchellum* gerechnet werden, obgleich eine starke Koloniegallerte nicht festgestellt werden konnte. Loub (1955) nennt *D. ehrenbergianum* — Tafel III: 1, 2, 3.

Crucigenia tetrapedia (Kirchner) W. et. G. S. West: Kommt im See weitverbreitet im Plankton und im Schilfgürtel vor. Zellen 3—5 µm groß. Bei Loub noch angegeben: *C. emarginata*, *C. minima* und *C. triangularis* — Tafel III: 6, 7.

Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs: Die Art selber verhältnismäßig selten: Bündeln von 45—50 µm Länge aus 2—3 µm breiten Zellen bestehend. Tafel III: 4. Viel häufiger kommt vor:

Ankistrodesmus falcatus var. *spirilliformis* G. S. West: Einzelne, meist S-förmig bis schraubig gekrümmte Zellen im Plankton, Makrophytengürtel und in der Schilfzone — Tafel III: 5.

Ankistrodesmus minutissimus Korschikoff: Kleine, schraubig-sichelförmig gekrümmte Zellen mit stumpfen Enden, ca. 6 µm



Tafel II. 1, 2: *Scenedesmus quadricauda;* 3, 4, 5: *Sc. armatus;* 6: *Sc. armatus* var. *boglariensis;* 7: *Sc. brevispina;* 8: *Sc. armatus* var. *ecornis;* 9, 10: *Sc. opoliensis;* 11: Junge Kolonien von *Sc. acutiformis*, kurz nach der Teilung.

lang, 2 µm breit, könnten zu dieser bei Péterfi (1964c) abgebildeten Art gestellt werden. Es wäre aber auch *Selenastrum minutum* (Naegeli) Collins, das aber spitze Enden hat, oder *Kirchneriella obesa* (W. West) Schmidle, die hauptsächlich gemeinsame Kolonien bildet, zum Vergleich heranzuziehen — Tafel I: 14.

Coelastrum micropcrum Naegeli: Die kleinen, im Durchmesser 15—20 µm großen Kolonien bestehen aus rundlichen bis schwach ovalen, 6—9 µm großen Zellen. Da die charakteristische Zellform von *C. proboscideum*, das von Loub und von Schiller (1952, aus dem Ruster Kanal) angegeben wird, nicht festgestellt werden konnte und überdies die Zellen von *C. proboscideum* 12—20 µm groß sind, stelle ich die gefundenen Kolonien (aus Rust) zu *C. microporum* — Tafel III: 9, 10.

Elakatothrix sp.: Kleine, spindelförmige Zellen, die ev. in diese Gattung gehören, wurden hie und da gefunden — Tafel III: 8.

Glaucocystis nostochinearum Itzigsohn: Länge 27—30 µm, Breite 15 µm. Vereinzelt im Algenschlamm zwischen *Utricularia* bei Rust (3. 6. 1969, 25. 8. 1972). Diese, äußerlich einer *Oocystis* ähnelnde Alge mit bandförmigen, deutlich blaugrünen Cyanellen sei hier angeführt, ohne damit ein Urteil über ihre systematische Stellung abgeben zu wollen. Skuja (1956) zum Beispiel stellt diese Algen in einen selbständigen Stamm der Glaucophyta! Tafel I: 5.

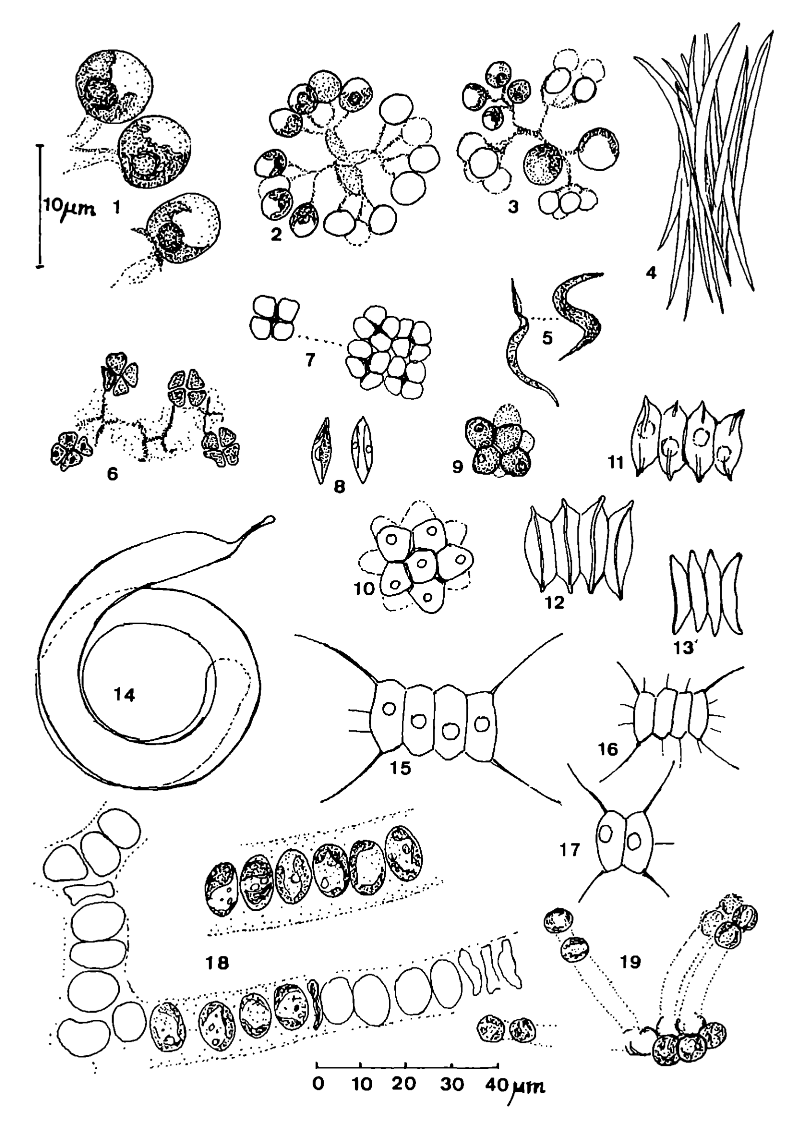
Ulotrichales, Microsporales, Oedogoniales, Chaetophorales, Cladophorales

Vertreter dieser fadenbildenden Grünalgen kommen in den verschiedenen Biotopen des Neusiedler Sees vor und sollten auch einer eingehenden Untersuchung unterzogen werden. Im Frühjahr und Sommer bilden solche neben Zygnemalen grüne, bis dezimeterlang flutende Überzüge an den untergetauchten Teilen der Schilfstengel entlang der Schilfkanäle. In diesen lockeren Algenbeständen befindet sich eine reiche Diatomeen-, Protococcalen- und Flagellatenflora. Nur einige Vertreter dieser Fadenalgen sollen genannt werden.

Stigeoclonium sp.: Einige junge, verzweigte Fäden im zeitigen Frühjahr unter anderen Aufwuchsalgen im Schilfgürtel bei Rust.

Chaetophora incrassata (Hudson) Hazen: Im Mai auf Schilfstengeln bei Rust bis 5 cm große gallertige Thalli.

Oedogonium: Sicher mehrere Arten (eine ist 15 µm breit), häufig als wenigzellige Keimlinge.



Tafel III. 1, 2, 3: *Dictyosphaerium pulchellum;* 4: *Ankistrodesmus falcatus;* 5: *A. falcatus* var. *spirilliformis;* 6, 7: *Crucigenia tetrapedia;* 8: *Elakatothrix* sp.; 9, 10: *Coelastrum microporum;* 11, 12: *Scenedesmus acutiformis;* 13: *Sc. acutus;* 14: *Ophiocytium majus;* 15, 16, 17: *Scenedesmus spinosus;* 18: *Phaeothamnium confervicola;* 19: *Mischococcus confervicola.*

Bulbochaete: Ebenfalls in Rust im Schilf- und *Utricularia*-Bewuchs. Nur junge, sterile Pflanzen gesehen.

Rhizoclonium hieroglyphicum (Kütz.) STOCKMAYER: In Rust im Schilf lockere Watten aus unverzweigten, 15—18 µm breiten Fäden. Auch am seeseitigen Schilfrand bei Neusiedl.

Cladophora glomerata (L.) KÜTZ.: Kurzer, büscheliger Bewuchs an der Außenseite des Steges in Podersdorf. Verzweigungen in 5—6ästigen Quirlen, am 9. 10. 1968 in reicher Schwärmerbildung.

Cladophora crispata (Roth) KÜTZ.: Im See als lockerer Aufwuchs auf *Myriophyllum*, am Ufer vor Podersdorf angespült.

Conjugatae

Zygnematales

Mougeotia: Sicher mehrere Arten im See. Da aber niemals Zygoten gefunden werden konnten, war eine Artbestimmung unmöglich. Reine Watten aus *Mougeotia* allein traten niemals auf. Fadenbreiten: 4 µm, 6—6,4 µm, 24 µm. Bei LOUB sind außer *Mougeotia* sp. noch *M. gracillima*, *M. scalaris*, *M. tumidula* angegeben.

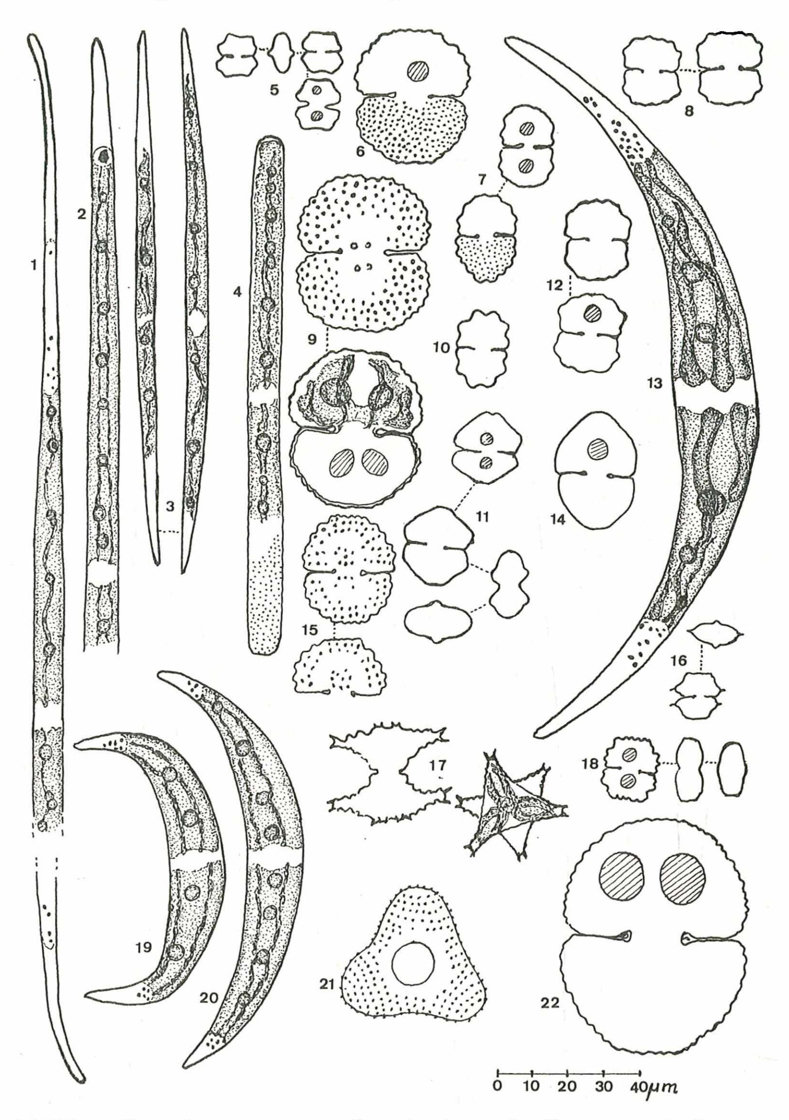
Spirogyra: Vertreter dieser Gattung bilden oft reine Watten, etwa im seichten Wasser entlang der Schilfstege in Neusiedl oder als flutender Behang an den untergetauchten Abschnitten der Schilfhalme in den Kanälen um Rust. Da niemals fruchtende Exemplare gefunden wurden, konnten auch hier keine Arten bestimmt werden. Bei LOUB sind genannt: *Sp. mirabilis*, *Sp. varians*, *Sp. fluviatilis*, *Sp. lagerheimii* und sp.

Kurze Charakteristik der gefundenen Arten:

1. 1bändrig, ohne Querwandfalten, 21 µm breit (Rust).
2. 1bändrig, mit Falten, 10—12 µm breit (Rust).
3. 1—2bändrig, 27 µm breit (Neusiedl, Rust).
4. 3bändrig, 32—35 µm breit (Neusiedl, Rust, Südostende des Sees).
5. 7—8bändrig, 64 µm breit (Rust).

Desmidiales

Gonatozygon monotaenium DE BARY: Länge 135—265 µm, Breite 6,4—8 µm, Apex 6,4 µm breit. Zellen sehr schlank, schmäler als sonst im Durchschnitt. Wand fein granuliert. Diese Alge findet sich regelmäßig und zu allen Jahreszeiten in den flockigen



Tafel IV. 1: *Closterium pronum;* 2: *Cl. polystictum;* 3: *Cl. acutum;* 4: *Gonatozygon monotaenium;* 5: *Cosmarium praecisum* var. *suecicum;* 6: *C. punctulatum;* 7: *C. subgranatum;* 8: *C. regnellii* var. *chondrophorum;* 9: *C. varsoviense;* 10: *C. meneghinii;* 11: *C. scopulorum;* 12: *C. impressulum* var. *crenulatum;* 13: *Closterium dianae* var. *pseudodianae;* 14: *Cosmarium granatum;* 15: *C. subprotumidum* var. *gregorii;* 16: *C. sinostegos;* 17: *Staurastrum hexacerum;* 18: *Cosmarium humile;* 19: *Closterium venus* var. *incurvum;* 20: *Cl. parvulum;* 21: *Staurastrum dilatatum;* 22: *Cosmarium botrytis.*

Algenbewüchsen der *Utricularia*-Bestände, bemerkenswerterweise aber nur im Schilfgürtel bei Rust, niemals bei Neusiedl oder am Ostufer — Tafel IV 4.

Closterium acutum BRÉB.: Länge = 120—180 µm, Breite = 5—6 µm, 3—4 Pyrenoide je Zellhälfte. Dieses kleine, kaum gebogene *Closterium* paßt am ehesten zu *Cl. acutum*, das zwar meist aus torfigen Gewässern angegeben wird, darüber hinaus aber auch im nicht sauren Bereich gefunden wurde (KRIEGER, 1933—39, SKUJA 1964). Bei Rust und im Makrophytengürtel — Tafel IV: 3.

Closterium cf. *polystictum* NYGAARD var. *nordstedtii* (Chod.) KRIEGER: Länge = 240 µm, Breite = 8 µm, 8 Pyrenoide. Zusammen mit Cl. *acutum* und *Cl. pronum* fand sich einmal (Rust) ein ziemlich gerades, an den Enden zugespitztes *Closterium*, das einen Gipskristall je Endvakuole besaß. Es ist am besten mit der Abbildung bei SKUJA (1948, Tafel 18) zu vergleichen — Tafel IV 2.

Closterium pronum BRÉB.: Länge = 320—410 µm, Breite = 6—9 µm. Zellwand glatt und farblos, die schlanken, nicht zugespitzten Zellenden schwach gebogen. 5—7 Pyrenoide je Zellhälfte, 1 — mehrere Körnchen in den undeutlich abgegrenzten Vakuolen. Vereinzelt, aber immer wieder im Schilfgürtel bei Neusiedl und Rust. Überraschend ist, daß alle diese dünnen, langen Closterien, die sonst im Plankton anzutreffen sind, in der freien Seefläche fehlen (DOKULIL 1974) — Tafel IV 1.

Closterium venus Kütz. var. *incurvum* KRIEGER: Länge = 80 µm, Breite = 14 µm, Apex = 2 µm. 2 Pyrenoide, einige Körnchen in den Endvakuolen. Es ist fraglich, ob dieses besonders an den Enden stark gekrümmte *Closterium* nicht nur eine pathologisch entwickelte Zelle war. Andererseits würde es nach den Maßen und den Standortansprüchen recht gut passen — Tafel IV 19.

Closterium parvulum NÄGELI: Länge = 90—140 µm, Breite = 12—16 µm, 3—4 Pyrenoide, 4—8 Kristalle in den Vakuolen. Dieses kleine, in eutrophen Gewässern verbreitete *Closterium* gehört auch im Neusiedler See zu den häufigsten Desmidiaceen. Vorwiegend und häufig fand es sich im Schilfgürtel bei Rust, in der Makrophytenregion auf *Potamogeton pectinatus* und *Myriophyllum* und im flachen Wasser der schilffreien Bucht bei Podersdorf — Tafel IV 20.

Closterium leibleinii KÜTZ.: Länge = 165—250 µm, Breite = 20—27 µm, 3—5 Pyrenoide. Auch dieses, in eutrophen und nicht sauren Gewässern verbreitete *Closterium* fand sich häufig im Schilfgürtel zwischen *Utricularia* bei Rust und bei Neusiedl.

Closterium dianae EHRENB. var. *pseudodianae* (Roy) Krieger: Länge = 200—250 µm, Breite = 18—21 µm, ca. 3 Pyrenoide. Die Zellen sind etwas breiter als bei KRIEGER angegeben, stimmen aber sonst ganz gut überein. In Rust mehrfach zwischen *Utricularia* — Tafel IV 13.

Closterium ehrenbergii MENEGH. var. *malinvernianum* (de Not.) Rabenh.: Länge = 240 µm, Breite = 45 µm, zahlreiche, zerstreute Pyrenoide. Dieses Closterium, das sich vom Typus nur durch die bräunliche, fein gestreifte Zellwand unterscheidet, fand sich selten bei Rust.

Closterium lanceolatum KÜTZ.: Länge = 335—390 µm, Breite = 48 µm, Zelle etwa 7—8mal länger als breit. Chloroplast mit ca. 15 Rippen und ca. 11 Pyrenoiden. Dieses große, gerade gestreckte *Closterium* muß wohl auch mit *Cl. acerosum* verglichen werden, weicht aber habituell doch von den aus den Donauauen bekannten Exemplaren dieser Art (vgl. bei FETZMANN 1956, 1963) ab. Bei Podersdorf und im Makrophytengürtel. Einmal fand sich bei Podersdorf ein nur 190 µm langes, 25 µm breites (Apex 4 µm breit) Exemplar, das gut mit *Cl. lanceolatum* var. *minus* Hantzsch übereinstimmt.

Closterium moniliferum (Bory) EHRENB. Länge: 270—300 µm. Breite: 45—54 µm, Apex: 8 µm. Dieses große *Closterium*, das bei höherem pH, in eutrophem, ja sogar leicht brackigem Wasser anzutreffen ist, fand sich nur selten: In Rust und im Schilfgürtel bei Mörbisch.

Cosmarium biretum BRÉB. var. *trigibberum* NORDSTEDT. Länge (L.): 54—68 µm, Breite (B.): (46)—50—64 µm, Dicke (D.): 32—36 µm, Isthmus (I.): 19—20 µm. Auffallendes *Cosmarium* mit breit gerundeten Halbzellen, flachem bis schwach konvexem Apex, tief eingeschnürtem, engem Sinus. Die Zellwand ist unregelmäßig punktiert, nur bei den kleineren Zellen treten die Körnchen schärfer hervor. Die Chloroplasten enthalten je Zellhälfte zwei Pyrenoide und sind in zahlreiche feine Zipfel aufgespalten, deren Enden als Läppchen der Zellwand anliegen (Tafel V: 1—5). In der Scheitelansicht sind die Zellen recht variabel in der Ausbildung der drei für die var. *trigibberum* typischen Anschwellungen, dennoch dürften alle gefundenen Exemplare zur var. *trigibberum* gehören.

Zuerst fiel dieses *Cosmarium* in angespülten *Rhizoclonium*- und *Cladophora*-Watten in der tonig getrübten Darscholache (bei Apetlon) auf (15. 11. 1958, 2. 11. 1963, 20. 5. 1969). In einer der Darscholache gegenüber liegenden klaren Lache fanden sich zur gleichen Zeit (20. 5. 1969) kleinere, schärfer granulierte und mit

markanteren Anschwellungen versehene Zellen (Tafel X: 4). Besonders breite Zellen fanden sich im stark salzigen und getrübten Oberen Stinker (Tafel V: 5) (südlich von Podersdorf, 20. 5. 1969). Im Neusiedler See kommt diese Art regelmäßig vor. Bei Podersdorf im seichten Schlamm und zwischen angeschwemmten Massen von Algen und *Potamogeton pectinatus* (Tafel V 3) (9. 10. 1968, 26. 2., 20. 5. 1969, 24. 4. 1970). Vor Neusiedl kommt es in den Schlammüberzügen der untergetauchten Makrophyten vor (17. 6. 1970 — Tafel V: 2). *Cosmarium biretum* wird von WEST (Bd. 4, Tafel 101) aus Sümpfen und Tümpeln des Tieflandes zwischen *Potamogeton* angegeben, von ROSA aus Gräben und Wiesentümpeln in Südböhmen. Daß dieses *Cosmarium* in Salzgewässern auftritt, wie hier im Seewinkel und im Neusiedler See, war bisher noch nicht bekannt.

Cosmarium botrytis MENEGH. L: 75 µm, B: 60 µm. Diese kosmopolitisch verbreitete Spezies kommt in den verschiedensten Gewässertypen vor. Im Neusiedler See in der großen Bucht bei Rust auf Rasen von *Chara ceratophylla* (vgl. WEISSER 1970) und im Kanal bei Mörbisch (3. 9. 1970). Ein Fund aus Rust (9. 12. 1970) stimmt wohl im Habitus überein, ist aber nur 64 µm lang und 45 µm breit — Tafel IV: 22.

Cosmarium granatum BRÉB. L: 32—35 µm, B: 25 µm, I: 6—7 µm. Ein in verschiedensten Gewässern verbreitetes *Cosmarium*. Die Abb. bei CROASDALE u. GRÖNBLAD stimmen recht gut. Fundort: Rust, im Schilfgürtel auf *Utricularia vulgaris* (3. 6. 1969) — Tafel IV: 14.

Cosmarium humile (Gay) NORDST. L: 15—18 µm, B: 12—18 µm. Kleines *Cosmarium*, das im lockeren Bewuchs auf *Utricularia* oder zwischen Fadenalgen besonders im Schilfgürtel und auf *Chara ceratophylla* und *Najas marina* bei Rust (3. 6. 1969, 10. 9., 26. 11. 1970) vorkommt. Es fand sich auch vor Neusiedl (12. 12. 1970). Die Abb. bei CROASDALE und GRÖNBLAD (1964) stimmen gut. Ein bei Rust gefundenes Exemplar ist 21 µm lang und 18 µm breit und entspricht vielleicht *C. humile* var. *glabrum* Gutw. wie es PÉTERFI (1964a) aus einem rumänischen Fischteich mit pH 9—11 beschrieben hat (Tafel IV: 18).

Cosmarium impressulum ELFV. var. *crenulatum* (Näg.) KRIEGER u. GERLOFF. L: 21 µm, B: 18 µm, I: 4—5 µm — Tafel IV: 12. Fundort: Rust, auf *Utricularia* (3. 6. 1969).

Cosmarium meneghinii BRÉB. L: 19 µm, B: 15 µm, I: 6 µm. Stimmt in den Umrissen genau. Fundort: Rust, im Aufwuchs (*Rhizoclonium*) auf Schilfstengeln (3. 6. 1969) — Tafel IV: 10.

Cosmarium cf. *praecisum* BORGE var. *suecicum* (Borge) KRIEGER u. GERLOFF. L: 10—12 μm, B: 10—12 μm, D: 6—9 μm, I: 2—3 μm. Ganz kleines *Cosmarium*, dessen Zuordnung etwas schwierig ist. Am ehesten zu *C. praecisum* v. *suecicum* gehörend, das in neutralem bis alkalischem Wasser vorkommt. Ein Vergleich mit *C. quadratulum* (Gay) De Toni zeigt bei gleicher Zellgröße doch etwas abweichende Umrisse, *C. abbreviatum* Racib. var. *germanicum* (Rac.) Krieger u. Gerloff zeigt einen geraden Apex, eine Abb. bei HIRANO (1957, Tafel 25, Fig. 38) jedoch ebenfalls eine konkave Apexlinie! Tafel IV 5.

Cosmarium punctulatum BRÉB. L: 33—35 μm, B: 27—30 μm, I: 9 μm. Fein punktierte Art mit runden Halbzellen und mit einem Pyrenoid je Halbzelle — Tafel IV: 6.

Fundort: Rust, Schilfgürtel, im Algenbewuchs von *Utricularia* (3. 6. 1969, 16. 9., 26. 11., 9. 12. 1970).

Cosmarium cf. *regnellii* WILLE var. *chondrophorum* SKUJA. L: 20 μm, B: 19 μm, I: 6 μm — Tafel IV: 8.

Fundort: Rust, selten (3. 6. 1969).

Cosmarium scopulorum BORGE. L: 15—18 μm, B: 15—18 μm, D: 10—10,5 μm, I: 5 μm. Kleine Art mit ziemlich variablen Umrißlinien. Manchmal sind die oberen Partien der Seiten konkav, ein andermal fast gerade. Der schmale Scheitel zeigt eine kleine Wandverdickung (oder ein Grübchen?). Die Zellwand ist farblos und glatt, ein Mitteltumor ist vorhanden. Der Chloroplast besitzt ein Pyrenoid je Zellhälfte. Die Maße stimmen recht gut mit den Literaturangaben überein (vgl. bei KRIEGER und GERLOFF). Die Abbildung bei MESSIKOMMER (1962) ist ähnlich (zeigt *C. scopulorum* fo. *major*, das größer ist).

Die Zellen erinnern auch an *C. clepsydra* Nordst., dessen Mitteltumor aber viel höher an den Halbzellen liegt (vgl. auch HIRANO 1957).

Fundorte: Sehr verbreitet und häufig zu allen Jahreszeiten im See: Vor Rust, Neusiedl, Podersdorf (1968, 1969, 1970) — Tafel IV: 11.

Cosmarium sinostegos SCHAARSCHM. var. *obtusius* GUTW. L: 12 μm, B: 12 μm, D: 6 μm. Sehr kleines *Cosmarium*, dessen Seiten in eine kleine Spitze ausgezogen sind. Mit Mittelpapille. Die Abbildungen bei KRIEGER und GERLOFF (Tafel 40, Abb. 13) und HIRANO (1957, Tafel 25, Abb. 8, 9) sind recht ähnlich; vgl. auch FLENSBURG (1967). Nur ganz selten bei Rust (3. 6. 1969) festgestellt, sonst das mehr abgerundete *C. praecisum* var. *suecicum*. Möglicherweise sind aber die beiden Formen im Neusiedler See

identisch und nur je nach Ausdifferenzierungsgrad mit oder ohne Seitenstacheln — Tafel IV: 16.

Cosmarium subgranatum (Nordst.) LÜTK. L: 21—24 µm, B: 15—16 µm, D: 9 µm, I: 6—9 µm.

Kleines *Cosmarium* mit welligen Seitenrändern und schmalem, etwas eingedrücktem Apex.

Fundort: Vor Rust (3. 6. 1969) und Neusiedl (12. 12. 1970) im Aufwuchs — Tafel IV 7.

Cosmarium cf. *subprotumidum* NORDST. var. *gregorii* (Roy et Bissw.) W. et G. S. WEST. L: 30 µm, D: 13 µm. Kleines gekerbtes *Cosmarium*, Scheitel gerade vorgezogen mit kleinen Wellen, Seiten mit 3—5 größeren Wellen. Mitteltumor mit ca. 3 Reihen mit je 3—4 Wärzchen oder einem Kreis von Wärzchen um eine zentrale Warze — Tafel IV: 15.

Diese Alge ähnelt am ehesten *C. subprotumidum* var. *gregorii*, es sind aber auch *C. calcareum* WITTR. und *C. subcostatum* NORDST. zum Vergleich heranzuziehen. *C. subcrenatum* Hantzsch. weicht etwas in der Zeichnung des Mitteltumors ab, wurde aber von SKUJA aus Proben von der Szerdahelyer Lache im Seewinkel angegeben (bei HÖFLER und FETZMANN, 1959).

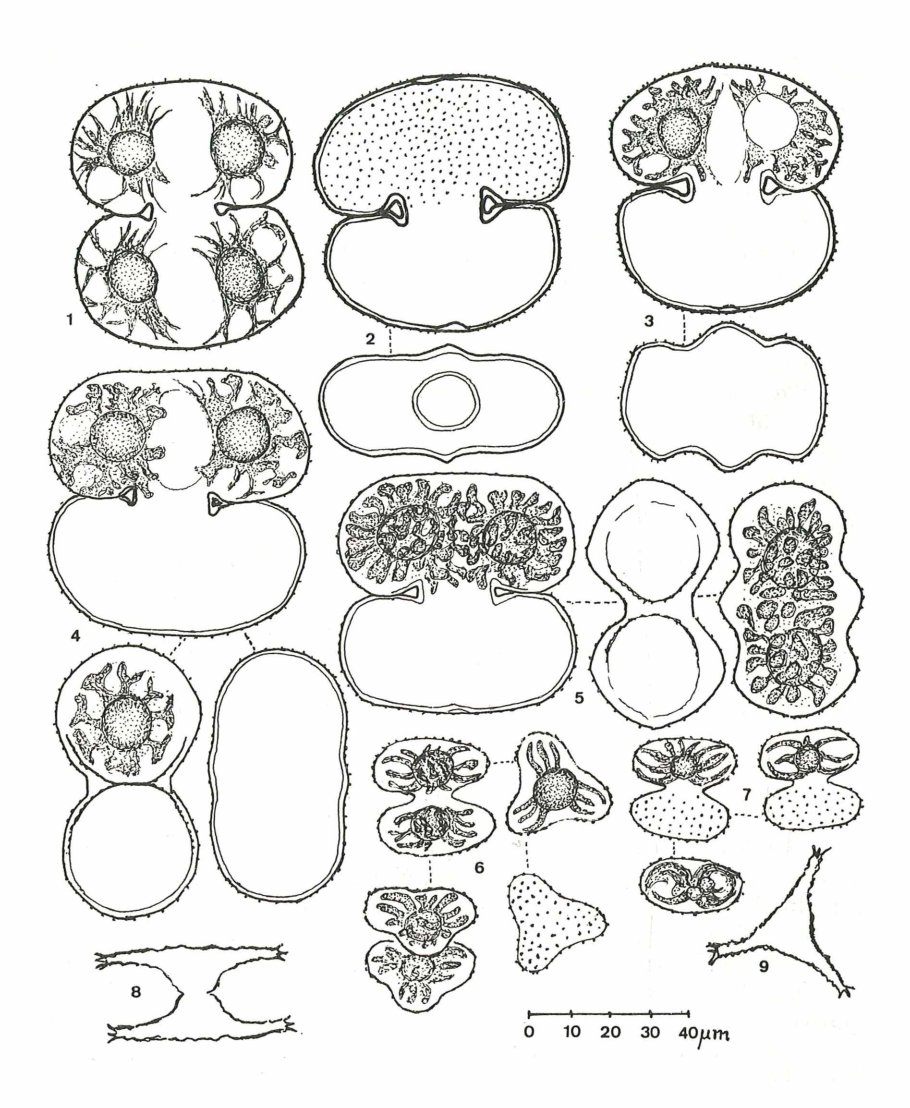
Fundort: Bei Rust mehrmals im Schilfgürtel (3. 6. 1969, 30. 9., 26. 11. 1970).

Cosmarium varsoviense RACIB. L: 38—46 µm, B: 30—40 µm, D: 21 µm, I: 9—12 µm. Zellwand unregelmäßig punktiert, Sinus eng, Basalecken gerundet, Apex schwach abgeflacht. Chloroplasten mit 2 Pyrenoiden je Zellhälfte. Beim Vergleich mit der Literatur ist diese Form nach Größe und Struktur am ehesten zu *C. varsoviense* zu stellen (vgl. auch MESSIKOMMER 1966); *C. galeritum* Nordst. ist etwas größer und kommt zudem nur in nährstoffarmen Gewässern mit niedrigem pH vor — Tafel IV: 9.

Staurastrum alternans BRÉB. L: 24—30 µm, B: 24—30 µm, I: 8—10 µm. Die beiden Halbzellen stehen nicht immer alternierend, die Maße und die Abbildungen (Tafel 126, Fig. 8) bei WEST und WEST stimmen recht gut, bei MESSIKOMMER (1942) zeigt dagegen *St. alternans* spitzere Enden. Es dürfte sich aber bei all diesen recht polymorphen Exemplaren doch um *St. alternans* handeln (nach mündlicher Besprechung mit Dr. Tom FLENSBURG-Lund) — Tafel V: 6.

Rust, 1970, 1971.

Staurastrum alternans fo. *biradiata*. L: 24—27 µm, B: 21 bis 26 µm, I: 9—10,3 µm. In etlichen Proben aus dem Schilfgürtel bei Rust (3. 6. 1969, 30. 9., 9. 12. 1970) fiel ein „*Cosmarium*“ auf



Tafel V. 1—5: *Cosmarium biretum* var. *trigibberum;* 2: auf *Myriophyllum;* 3: angeschwemmt bei Podersdorf; 4: aus der Darscholacke bei Apetlon; 5: aus dem Oberen Stinker bei der „Hölle" (südlich von Podersdorf); 6: *Staurastrum alternans;* 7: *St. alternans* forma *biradiata;* 8, 9: *Staurastrum* sp.

das einen mit spitzem Winkel weit geöffneten Sinus, quer oval gestreckte Halbzellen, eine granulierte Zellwand und einen sternförmig gelappten Chromatophor mit einem Pyrenoid zeigte. Es ließ sich in kein bekanntes *Cosmarium* einordnen. Das in den Umrissen ähnliche *C. pseudoholmii* Borge ist viel größer (L: 70 μm), das ebenfalls größere *C. trachydermum* West u. G. S. West hat zwei Pyrenoide. Beim Vergleich mit lebenden Zellen von *St. alternans* fällt aber sofort eine Ähnlichkeit im Bau von Chloroplast und Zellwand auf — Tafel V: 7.

Staurastrum dilatatum Ehrenb. (vgl.). L: 42 μm, B: 32—40 μm, I: 12 μm. Die Zellen sind größer als bei der vorigen Art, die Körnchen um die Fortsätze in deutlichen Ringen angeordnet — Tafel IV: 21.

Fundort: Rust (mehrmals 1970).

Staurastrum hexacerum (Ehrenb.) Wittr. L: 22—30 μm, B: 24—36 μm, I: 6—8 μm. Die mit Dörnchen endenden Fortsätze liegen in den beiden Halbzellen meist alternierend. Ist das verbreitetste *Staurastrum* im Neusiedler See — Tafel IV: 17.

Fundorte: Podersdorf (1968, 1970), Rust (1969, 1971), Neusiedl (1970).

Staurastrum sp. — vgl. *Staurastrum polymorphum* Bréb. L: 24—30 μm, B: 34—45 μm, I: 7 μm. Nach den wenigen gesehenen Exemplaren nicht sicher einzuordnen. *St. gracile* Ralfs ist größer, *St. paradoxum* Meyen hat mehr divergierende Arme — Tafel V: 8, 9.

Fundorte: Podersdorf (26. 3. 1969), Rust (3. 6. 1969).

Xanthophyceae (Heterokontae)
Heterococcales

Mischococcus confervicola Naeg.: Zellen 5—6 μm im Durchmesser, auf bäumchenartigen Gallertstielen sitzend. Selten zwischen verschiedenen Algen aus *Utricularia*-Beständen bei Rust (9. 2. 1971) — Tafel III: 19.

Ophiocytium majus Naeg.: Zellen ca. 10 μm breit, schneckenförmig gekrümmt, 50 μm oder mehr im Durchmesser erreichend. Zeitweise sehr häufig in den Algenflocken zwischen *Utricularia* bei Rust (3. 6. 1969, 9. 2. 1971) und Neusiedl (14. 11. 1970) — Tafel III: 14.

Heterotrichales

Tribonema sp.: Hin und wieder konnten Fäden dieser Gattung zwischen anderen Algen notiert werden, z. B. Rust (9. 2. 1971),

aus Algenschlamm zwischen *Utricularia* im Schilfgürtel: Zellen 6,4 µm breit, ca. 18 µm lang, könnte zu *Tribonema regulare* Pascher gehören, das aber von anmoorigen Wiesen im Böhmerwald beschrieben wurde (vgl. HUBER-PESTALOZZI 1941).

Chrysophyceae

Unter den Algenbewüchsen auf *Utricularia* etc. fallen häufig verschiedene kokkoide oder trichale Chrysophyceen auf, wie auch GEITLER (1970) feststellt. Ihre Bestimmung ist äußerst schwierig und verlangt spezielle Bearbeitungen mit Reinkulturen, wie sie z. B. TSCHERMAK-WOESS (1972) an *Sarcinochrysis granifera* (auch aus dem Neusiedler See) durchgeführt hat. Hier sei nur eine besonders auffallende Form erwähnt, die mehrmals zwischen Algen auf *Utricularia* im Schilfgürtel bei Rust gefunden wurde.

Phaeothamnion confervicola Lagerheim: Zellen 6 µm lang und 9 µm breit. Die teils unverzweigten, teils spärlich verzweigten gallertigen Fäden enthalten eine einzelne Reihe von querelliptischen Zellen, die zwei goldbraune Chromatophoren enthalten. Es handelt sich dabei vermutlich um dieselbe Art, die GEITLER (1970) bei Illmitz und Neusiedl feststellte und die in ähnlicher Ausbildung in Donau-Altwässern vorkommt (GEITLER und SCHIMAN-CZEIKA 1970). Nach GEITLER und SCHIMAN-CZEIKA stimmt dieses *Palmella*-Stadium von *Phaeothamnion* morphologisch mit *Sphaeridiothrix compressa* überein, die von PASCHER und VLK (1941) aus einem salzhaltigen Tümpel beschrieben wurde und vielleicht auch in diesen Formenkreis gehört. Fundort: Rust, Schilfgürtel, auf Utricularia: 3. 6. 1969 — Tafel III: 18.

Literaturverzeichnis

BRUNNTHALER, J., 1915: Protococcales. — In: Pascher: Die Süßwasser-Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, Heft *5*: 52—205.

CHODAT, R., 1926: *Scenedesmus*. Étude de génétique, de systématique experimentale et d'hydrobiologie. — Revue d'Hydrologie, *3*: 71—258.

CROASDALE, H., and GRÖNBLAD, R., 1964: Desmids of Labrador I. Desmids of the Southeastern Coastal Area. — Trans. Amer. Microsc. Soc. *83*: 142—212.

DOKULIL, M., 1974: Phytoplankton und Primärproduktion im Neusiedler See. — In Vorbereitung.

FETZMANN, E. L., 1956: Beiträge zur Algensoziologie. — Sitz. Ber. d. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, *165*: 709—783.

— 1963: Studien zur Algenvegetation der Donau-Auen. — Arch. Hydrobiol. Suppl. *27*: 183—225.

Flensburg, T., 1967: Desmids and other Benthic Algae of Lake Kävsjön and Store Mosse, SW Sweden. — Acta Phytogeograph. Suecica *51*: 1—132.

Fott, B., 1967: *Chodatella* Stages in *Scenedesmus*. — Acta Univ. Carolina-Biologica 1967: 189—196.

Fott, B., und Ettl, H., 1959: Fytoplankton údolní nádrže na Želivce. — Preslia *31*: 213—246.

Fott, B., und Komárek, J., 1960: Das Phytoplankton der Teiche im Teschner Schlesien. — Preslia *32*: 113—141.

Geitler, L., 1970: Beiträge zur epiphytischen Algenflora des Neusiedler Sees. — Österr. Bot. Z. *118*: 17—29.

Geitler, L., und Schiman-Czeika, H., 1970: Über das sogenannte Palmellastadium von *Phaeothamnion confervicola*. — Österr. Bot. Z. *118*: 293—296.

Grunow, A., 1860: Über neue oder ungenügend bekannte Algen. — Verh. k. k. Zool.-Bot. Ges., Wien, *10*: 503—582.

— 1863: Über einige neue und ungenügend bekannte Arten und Gattungen von Diatomaceen. — Verh. k. k. Zool.-Bot. Ges., Wien, *13*: 137—162.

Hirano, M., 1957: Flora desmidiarum Japonicarum III. Contributions from the Biol. Lab. Kyoto University, No. *4*: 107—165.

Höfler, K., und Fetzmann, E. L., 1959: Algen-Kleingesellschaften des Salzlachengebietes am Neusiedler See I. — Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, *168*, 371—386.

Hortobagyi, T., 1962: Algen aus den Fischteichen von Buzsák IV. — Nova Hedwigia *4*: 21—53.

Huber-Pestalozzi, G., 1941: Das Phytoplankton des Süßwassers: Chrysophyceen, farblose Flagellaten, Heterokonten. — In: Thienemann: Die Binnengewässer, *16*, Teil 2, 1. Hälfte.

Hustedt, Fr., 1959a: Die Diatomeenflora des Salzlachengebietes im österreichischen Burgenland. — Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, *168*: 387—452.

— 1959b: Die Diatomeenflora des Neusiedler Sees im österreichischen Burgenland. — Österr. Bot. Z. *106*: 390—430.

Krieger, W., 1933—1939: Die Desmidiaceen Europas mit Berücksichtigung der außereuropäischen Arten. — In L. Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, *13*, Abt. I, 1—712.

Krieger, W., und Gerloff, J., 1962, 1965, 1969: Die Gattung *Cosmarium*. — Verlag J. Cramer, Weinheim, 1—410.

LEGLER, F., 1941: Zur Ökologie der Diatomeen burgenländischer Natrontümpel. — Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, *150*: 45—72.

LOUB, W., 1955: Algenbiozönosen des Neusiedler Sees. — Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, *164*: 81—107.

MESSIKOMMER, E., 1942: Beitrag zur Kenntnis der Algenflora und Algenvegetation des Hochgebirges um Davos. — Beiträge z. geobotan. Landesaufnahme der Schweiz, Heft *24*: 1—452.

— 1962: Algen aus dem Hinterrheingebiet. — Nova Hedwigia, *4*: 131—164.

— 1966: Tessiner Algen. — Nova Hedwigia, *11*: 353—386.

OVERBECK, J., und STANGE-BURSCHE, E. M., 1965: Experimentelle Untersuchungen zum Coenobienformwechsel von *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb. — Ber. Deutsch. Bot. Ges., *78*: 357—372.

PANTOCSEK, J., 1912: A fertö tó kovamoszat viránya (*Bacillariae lacus peisonis*). — Preßburg, 1—43.

PASCHER, A., und VLK, W., 1941/42: Zur Kenntnis der Chrysophyceen des salzhaltigen Flachmoores Hrabanow bei Lissa a. E. — Lotos, *88*: 163—177.

PÉTERFI, L. St., 1964a: Cercetări asupra fitoplanctonului din pescăria cefa (Reg. Crisana, Raion Salonta). — Contributi Botanice, Cluj, 1964: 41—52.

— 1964b: Latest Data on the Chlorophyceae of the Hendorf-Netus Fish-Lake from Transylvania (Rumania). — Nova Hedwigia, *8*: 311—318.

— 1964c: On the Phytoplankton of the „Lacul Fără Fund" Lake near Alba Iulia. — Rev. Roumaine de Biologie, Serie de Bot. *9*: 267—280.

ROSA, K., 1951: Algenflora von Südböhmen. — Studia Botanica Čechoslovaca, *12*: 173—230.

SCHIEMER, F., LÖFFLER, H., und DOLLFUSS, H., 1969: The benthic communities of Neusiedlersee (Austria). — Verh. Internat. Verein. Limnol. *17*: 201—208.

SCHILLER, J., 1952: Neue oder wenig bekannte Mikrophyten aus dem Neusiedler See und benachbarter Gebiete. — Österr. Botan. Z., *99*: 363—369.

— 1955: Untersuchungen an den planktischen Protophyten des Neusiedler Sees 1950—1954, I. Teil. — Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland, Heft *9*: 5—66.

— 1956: Untersuchungen an den planktischen Protophyten des Neusiedler Sees 1950—1954, III. Teil: Euglenen. — Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, *165*: 547—583.

SKUJA, H., 1946—1948: Taxonomie des Phytoplanktons einiger Seen in Uppland, Schweden. — Symbolae Bot. Upsalienses IX: 3: 1—399.

— 1955: Taxonomische und biologische Studien über das Phytoplankton schwedischer Binnengewässer. — Nova Acta Regiae Soc. Scient. Upsaliensis, Serie IV, *16*: No. 3, 1—404.

— 1964: Grundzüge der Algenflora und Algenvegetation der Fjeldgegenden um Abisko in Schwedisch-Lappland. — Nova Acta Regiae Soc. Scient. Upsaliensis, Serie IV, *18*: No. 3, 1—465.

SMITH, G. M., 1916: A Monograph of the Algal Genus *Scenedesmus* based upon pure Culture Studies. — Transactions of the Wisconsin Academy of Science, Arts and Letters, *18*: 422—530.

STUNDL, K., 1938: Limnologische Untersuchungen von Salzgewässern und Ziehbrunnen im Burgenland. — Archiv. f. Hydrobiol. *38*: 81—104.

SWALE, E. M. F., 1965: Observations on a clone of *Lagerheimia subsalsa* Lemmermann (Chodatella subsalsa Lemmermann) in culture. — Nova Hedwigia *10*: 1—10.

TRAINOR, Fr. R., 1964: Spine distribution in several *Scenedesmus* cultures. — Amer. Journal Bot., *51*: 995—1001.

— 1969: *Scenedesmus* morphogenesis, Trace elements and spine formation. — Journ. of Phycol. *5*: 185—190.

TRAINOR, Fr. R., and ROWLAND, H. L., 1968: Control of colony and unicell formation in a synchronized *Scenedesmus*. — Journal of Phycol. *4*: 310—317.

TSCHERMAK-WOESS, E., 1972: Über die Haptophycee *Sarcinochrysis granifera* aus dem Neusiedler See. — Österr. Bot. Z. *121*: 235—255.

UHERKOVICH, G., 1966: Die *Scenedesmus*-Arten Ungarns. — Budapest, 1—173.

— 1967: Beiträge zur Kenntnis des Fyrisån-Phytoplanktons. — Svensk. Botanisk Tidskrift *61*: 193—208.

WEISSER, P., 1970: Die Vegetationsverhältnisse des Neusiedler Seės. Pflanzensoziologische und ökologische Studien. — Wiss. Arbeiten aus dem Burgenland, Heft *45*: 1—83.

WEST, W., WEST, G. S., and CARTER, N., 1904, 1905, 1908, 1912, 1923: A Monograph of the British Desmidiaceae, London, Band 1—5.